

УДК 591.53:574.4 (1-924.82/.84)

ВЫРУБКИ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КОРМОВЫЕ СТАЦИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ-ФИТОФАГОВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В ЮЖНО-ТАЁЖНОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Н. Пилипко

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
им. Н.В. Верещагина, Вологда

Дана краткая характеристика зимних кормовых станций на зарастающих вырубках для животных-фитофагов. Указана зависимость условий обитания от запаса и разнообразия кормов, защитных свойств и мощности снежного покрова. Приведены результаты о подросте и подлеске, которые являются основным древесно-веточным кормом для фитофагов. В целом, выявлено, что сплошная рубка леса создает мозаичность местообитания и положительно влияет на изменение продуктивности угодий. Приведена бонитировка изучаемых объектов для рассматриваемых животных.

Ключевые слова: *вырубка, тип леса, подрост, подлесок, животные-фитофаги, кормовые угодья.*

Введение. Концепция совместного ведения лесного и охотничьего хозяйств является фундаментальным положением современной экологии как науки, согласно которой лесная растительность и обитающие в лесу охотничье – промысловые животные являются составными частями лесных биогеоценозов. Наряду с другими компонентами биогеоценозов растительность и животные находятся в определенном сбалансированном соотношении. Видовой состав и численность охотничьих зверей и птиц непосредственно зависят от характера лесной растительности, которая в наибольшей степени определяется породным составом и восстановительной стадией насаждений.

С другой стороны, неконтролируемое увеличение численности отдельных видов животных приводит к зоогенным изменениям биогеоценозов. Общеизвестны зоогенные смены лесной растительности под влиянием деятельности копытных. Регулирование процессов взаимного влияния леса и животных – залог сохранения экологического равновесия в пределах территории лесохозяйственного хозяйства.

Антропогенное влияние в виде сплошных рубок приводит к коренному изменению лесных охотничьих угодий. Образовавшееся на

месте вырубленного насаждения открытое пространство и лесная растительность на разных ступенях своего развития отличаются друг от друга по своим кормовым и защитным условиям, видовому составу и численности животных и относятся к различным типам охотничьих угодий. Насаждения в возрасте до 20 лет – для хвойных и твердолиственных пород и до 10 лет – для мягколиственных пород в охотхозяйственном отношении относятся к молоднякам, которые являются основной кормовой базой для лесных дендрофагов – лося (*Alces alces*, L) и зайца – беляка (*Lepus timidus*, L). Поэтому, для ведения интенсивного охотничьего хозяйства необходимо достаточное количество площадей молодняков (Рекомендации..). В выборе участка леса животными, несомненно, играют роль возраст, породный состав и полнота древостоя, а так же густота подроста и подлеска (Смирнов, 2009). Следует отметить особое положение периферических участков вырубок – границ последних с сомкнутыми насаждениями. Эти участки (экотоны) характеризуются не только максимальными значениями видового разнообразия кормовых растений и высокими показателями запаса и потребления животными веточных кормов, но и защитными свойствами территории (Курхинсн, 2001). В данной статье рассмотрена оценка антропогенно-нарушенных территорий (вырубок) Вологодчины, в период их естественного зарастания как потенциальных кормовых стаций животных-дендрофагов в зимнее время.

Методика. Основной и наименьшей типологической единицей классификации охотугодий как среды обитания служит тип местообитаний или элемент среды обитания. Тип местообитаний – это участки растительности со сходными условиями обитания охотничьих животных (главным образом, кормовыми и защитными условиями) (Козлов, 2013). Основные признаки выделения типов местообитаний как элементов среды обитания – это условия местопроизрастания, состав, возраст и полнота древостоев.

Нами были классифицированы молодняки по условиям обитания основных, наиболее распространенных видов животных-фитофагов (лося (*A. alces*) и зайца – беляка (*L. timidus*), которые предоставляет им территория (Кузякин, 1979). Категоризацию подроста по густоте проводили по общепринятым классификациям (Инструкция..., 1984): редкий до 2 тыс., средней густоты - 2-8 тыс., густой - 8-13 тыс. и очень густой – более 13 тыс. растений на 1 гектаре. На тех же учетных площадках, которые закладывают для учета подроста, учитывали видовой состав, количество и высоту (по категориям крупности) подлесочных пород (рябины, малины, жимолости и т.п.). Общая площадь обследованных вырубок составила 37,1 га. Учет подлеска проводился одновременно с учетом подроста (Пилипко, 2013). Класс

бонитета (в молодняках до 10 лет) устанавливали по условиям местопроизрастания (типу леса) и соответствию характеристике прошлого лесоустройства. Сомкнутость найдена по таблице «Соотношение числа стволов и относительной полноты (в данном случае сомкнутости) в молодняках со средней высотой менее 4 м» (Гусев, 1971). Состав подроста (в молодняках до 10 лет) определяли по соотношению числа стволов. Подлесочные породы в формулу состава не вводили, но учитываются при определении сомкнутости (Об утверждении «Инструкции по проведению лесоустройства в лесном фонде России», 1994). С каждой вырубki (по выделам) отбирались пневые срезы для определения возрастного строения подроста или не менее 3 из каждой категории крупности в количестве 75 экземпляров. Возраст лиственных пород определен по таблице «Ход роста ствола в высоту» (Дунин, Янушко, 1979) на основании средней высоты, определенной нами в натуре с учетом давности лесосечных работ.

Снегомерная съемка на рубках с некоторыми изменениям и дополнениями осуществлялась на основании рассмотренных методик, разработанных Копаневым (1978), Новиковым (1949) и методических указаний (Новиков, 1949; Копанев, 1978; Бабич и др., 2010). Наблюдения проводились с третьей декады февраля по третью декаду марта (1 раз в декаду) на разных категориях площади лесосеки (пасека, технологический коридор) и в насаждениях, не затронутых рубкой. На каждом объекте закладывалось 2 постоянных маршрута (пасека, технологический коридор) и еще один на контрольном участке, расположенном поблизости (лес). В общей сложности при помощи лыж и переносной снегомерной рейки из дерева длиной 180 (130 см) было проведено 9 ландшафтно-маршрутных съемок. Расстояние между промерными точками для определения глубины снега начиналось через 5 м (по 3 замера в точке). Каждый маршрут состоял из 30 измерений. Сбор материалов для изучения зимней кормовой базы млекопитающих (лось, заяц-беляк) осуществлялся на постоянных и временных пробных площадях. Основное внимание во время исследований было уделено описанию характеристик кормовых угодий (состав и запас древесно-веточной растительности) и особенностям питания животных в зимний период. Учитывался такой экологический фактор как глубина снега. Также было проведено геоботаническое описание подроста и подлеска на пробных площадях. Для изучения распределения лоса (*A. alces*) и зайца-беляка (*L. timidus*) нами был проведен учет численности зимним маршрутным методом.

Примечание: В простом виде формула расчета численности животных (D), приходящихся в среднем на 1000 га площади угодий для каждого отдельного вида зверей выглядит следующим образом:

$$D = A \times K, \text{ где}$$

А – показатель учета (среднее число пересечений суточных следов зверей данного вида, приходящееся в среднем на 10 км учетных маршрутов);

К – пересчетный коэффициент, равный $1,57/L$, где 1,57 – число «Пи», деленное на 2;

L – средняя длина суточного хода данного вида зверя в км (Методических рекомендаций для проведения учета..., 2005).

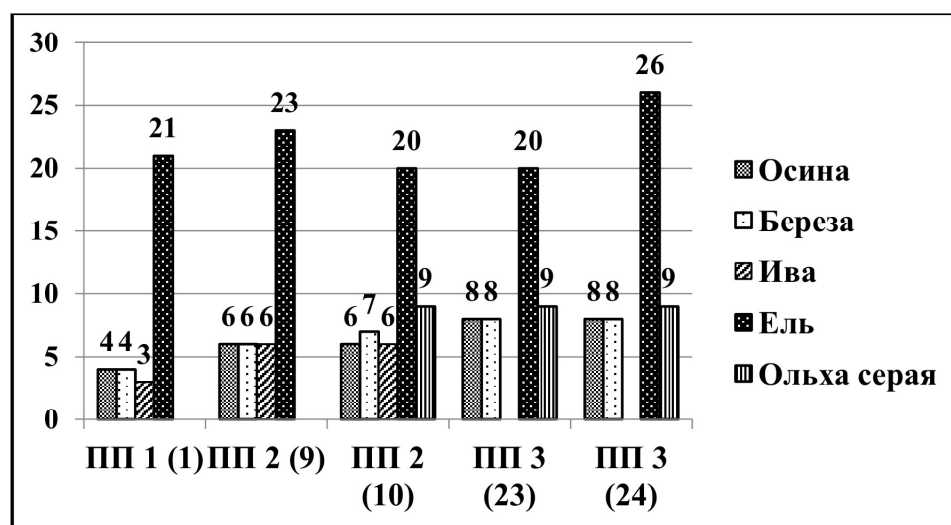
Для расчета общего объема доступных запасов зимних кормов (С), в кг, применялась формула:

$$C = S \times O, \text{ где}$$

S – размер площади, в гектарах;

O – общий доступный запас зимних кормов на 1 гектар, в кг (Лемзакова, 2010).

Для установления ресурсов доступных зимних древесно-веточных кормов проведен породный и возрастной учет состава подроста (рис. 1) после сплошных рубок елово-лиственных насаждений в группе типа леса ельник черничный и лиственно-еловых насаждений в группах типов леса ельник черничный и ельник кисличный на территории южно-таёжного района (Сокольское лесничество, Сокольский район) Вологодского региона в период с ноября 2015 по март 2016 года. За указанный период было обследовано 21 разновозрастная вырубка.



Р и с . 1. Возрастная структура учтённого подроста на разных пробных площадях (ПП): по оси абсцисс указан номер пробной площади (выдел), по оси ординат возраст, год.

Примерный возраст лиственных пород взят из таблицы «Ход роста ствола в высоту» (по Дунину, Янушко (1979), с изменениями) на основании средней высоты, а также с учетом давности рубки.

Общая площадь вырубок, описанных в данной статье составила 37,1 га. Густота подроста варьирует на пробных площадях, что объясняется различными лесорастительными условиями, давностью рубки, различиями в исходном составе древостоев. Подрост лиственных и хвойных пород на объектах размещен по площади вырубок, в целом, равномерно. Основная часть подроста ели предварительного возобновления. Формирование древостоев протекает с разным долевым участием лиственных пород, но на вырубках в составе формирующихся насаждений преобладает осина (рис. 2).

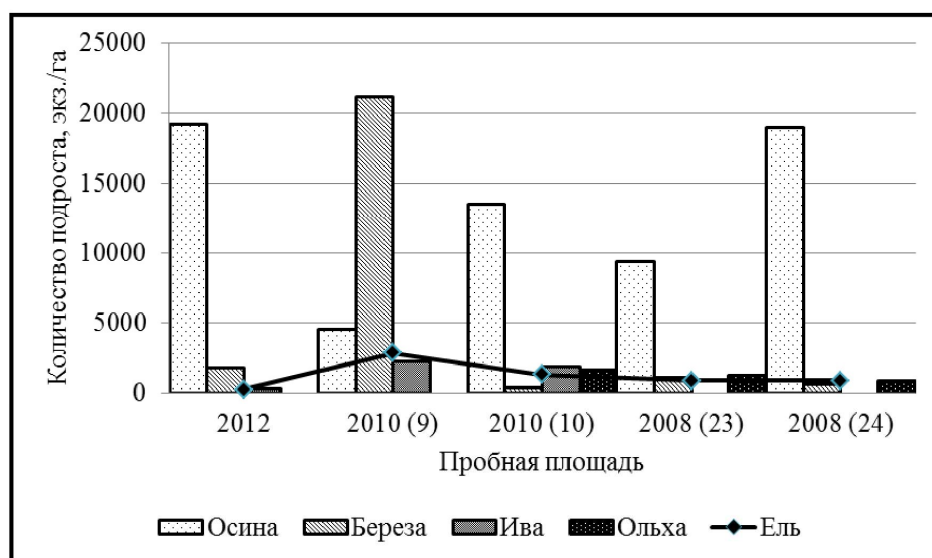


Рис. 2. Распределение количества подроста по породному составу.
По оси абсцисс указан год рубки (выдел).

Установлено, что после рубки лиственно-еловых насаждений (ельник черничный и ельник кисличный), где в составе осина имела доленое участие 3 - 4 единицы (пробные площади (ПП) 1 и 3), при естественном возобновлении на вырубках осина имеет преимущество в составе подроста (7 - 9 единиц). На ПП 2 до рубки насаждение имело состав 6ЕЗБ1Ос, здесь в преобладающем по площади 9 выделу сформировалась береза в составе 7 единиц, хотя в другой части вырубки (выдел 10) все также активно возобновлялась осина. Доля хвойного подроста на всех площадях не превышает 10 %.

На 4 - 6 летних вырубках в ельнике черничном при наличии осин и берез, представленных последующим возобновлением от 0,3 до 21 тыс. экз./га и осин от 4 до 19 тыс. экз./га образовались сомкнутые

лиственные молодняки высотой до 2-3 и более метров. Подрост ели, появившийся за 28 – 30 лет и более до рубки леса, представлен предварительным возобновлением от 0,2 до 2,8 тыс. экз./га.

Несколько иначе возобновляется вырубка в типе леса ельник кисличник. Спустя 8 лет густота лиственных пород (березы, осины) составила 0,5 - 18,9 тыс. экз./га высотой до 3 - 4 м и более. Подрост ели предварительной генерации образовался за 22 - 36 лет и более до рубки леса. Количество его варьирует от 0,83 до 0,85 экз./га. Кисличный тип леса характеризуется более низкой густотой хвойного подроста.

Для проведения расчетов запасов зимних кормов на вырубках необходимо было установить распределение количества подроста и подлеска (преимущественно рябины) по категориям крупности (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика подроста и подлеска

ПП (год рубки)	Состав подростa	Категория крупности	Количество подростa, экз./га							Подлесок, экз./га
			Ель			Осина	Береза	Ива	Ольха	
			П	Н/п	Сух					
1 (2012)	9Ос1БедЕедИв	Мелкий	24	14	5	116	703	72	-	1678
		Средний	54	16	16	4354	854	132		785
		Крупный	19	10	68	14686	175	29		213
		Итого	97	40	89	19156	1732	233		2676
	2 (2010)	7Б1Ос1Е1Ив	Средний	505	84	84	2020	4923	1305	-
Крупный			1683	368	105	2420	16201	894	3628	
Итого			2188	452	189	4440	21124	2199	11254	
7Ос1Ив1Олс1ЕедБ		Средний	139	139	28	1407	27	1104	248	4450
		Крупный	517	345	103	12040	310	724	1345	1621
	Итого	656	484	131	13447	337	1828	1593	6071	
3 (2008)	7Ос1Олс1Б1Е	Средний	89	237	118	1554	148	-	111	3219
		Крупный	222	111	74	7807	851		1110	5994
		Итого	311	348	192	9361	999		1221	9213
	9Ос1ЕедОлсдБ	Средний	101	202	67	3494	236	-	34	3192
		Крупный	84	294	84	15456	336		756	19110
Итого		185	496	151	18950	572	790		22302	

Примечание: П – перспективный; Н/п – неперспективный; Сух. - сухой

Для данных пробных площадей характерно массовое количество лиственных пород, образующих сомкнутый полог на площади, составляющей не менее 50%, с высотой преобладающей древесной породы более 1,3 м. Проведенные исследования позволяют заключить, что с момента проведения рубки, активно развивается на 4-ый год поросль лиственных пород-пионеров (береза, осина) – ПП 1, в последующем через 6 лет характеризуется формированием кустарникового яруса высотой 3 м и более (ПП 2), а уже на ПП 3 (через

8 лет после рубки) интерес представляет наиболее сформировавшийся молодняк высотой 4 м и более.

Результаты и обсуждение. Динамика ресурсов зимних кормов после антропогенного воздействия зависит не только от способа и сезона рубки, очистки лесосек, применяемой техники и т.п., но и от ландшафтных условий конкретной территории: типа вырубаемого лесного биогеоценоза, рельефа, почвенных условий и зависящего от последних характера вторичной сукцессии.

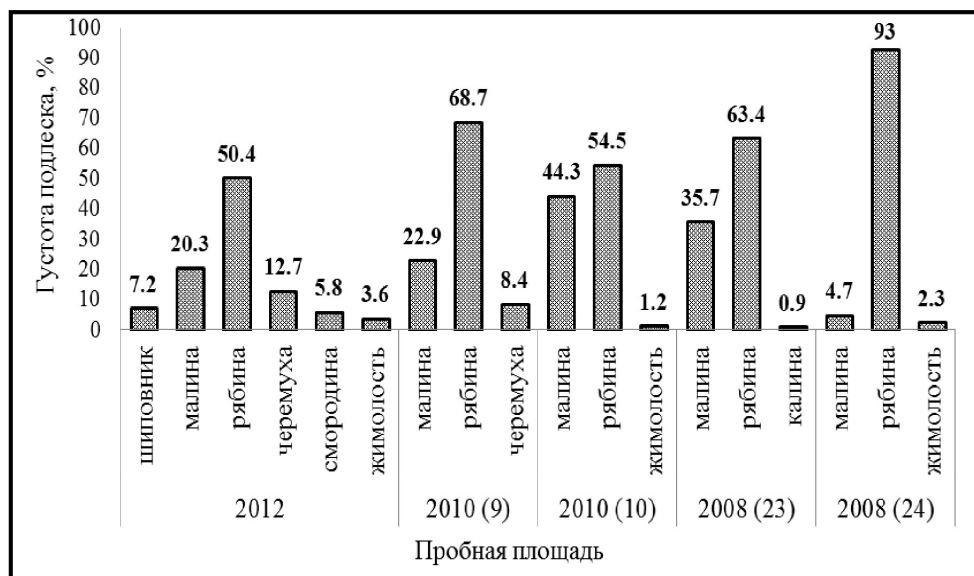
На этих территориях присутствие и степень представленности целого ряда видов лиственных древесных и кустарниковых растений (осина, ива, береза, ольха), отчасти и ели, в значительной мере определяется воздействием млекопитающих-фитофагов. Также мозаичность ландшафта определяет качественно новый уровень взаимодействий в звене млекопитающие-фитофаги-растительность, так как интенсивное взаимодействие в этом звене не ограничивается только вырубками или молодняками, но даже усиливается в опушечных зонах, сохранившихся от рубки фрагментах и прилежащих к трансформированным экосистемам массивах таежных лесов. Каждый вид занимает свою экологическую нишу, верен и в отношении сукцессионных процессов в экосистемах на вырубках (Курхинен, 2001). При изучении состояния подлеска, являющегося неотъемлемой частью зимнего питания животных-фитофагов, выявлено, что основное кормовое значение имеют рябина, малина и смородина (рис. 3).

Породы, являющиеся основными кормами дендрофагов в зимний период, съедаются (повреждаются) на 6,62 - 97,2%. Наиболее предпочитаемая порода – ива, она поедается на 97,2%, рябина - на 67,6%, осина – на 60,3%, берёза – 56,2%, ольха – 47,0%, смородина поедается на 31%, наименее поедается малина (6,62%). Рябина, по нашим наблюдениям, является самой излюбленной кормовой породой лося, но в зимнее время она поедается значительно меньше, чем летом в связи с небольшой высотой над уровнем снега или оказываясь местами под защитой осины, высота которой составляла более 3 м. Если лось может добраться до побегов рябины, то повреждает их интенсивно, то есть скусывает (состригает) практически всю верхнюю часть растения вплоть до снежного покрова.

Активно разрастался (преобладающий количественный состав – 22302 шт./га) подлесок после ельника кисличного (ПП 3). Имея низкую густоту (2376 шт./га) подлесок отличается наибольшим видовым разнообразием, характеризующий тип леса – ельник черничный (ПП 1).

Доля представителей, характеризующих тип леса – ельник кисличный (ПП 3) составила: жимолость до 2,3%, малина до 35,7%, рябина до 93%, калина не превышала 1%. Рябина здесь отличается самым высоким количественным составом (выдел 24 – 20748 шт./га).

Доля представителей, характеризующих тип леса – ельник черничный (ПП 2 и 1) варьировала: малина – 20,3 - 44,3%; рябина – 50,4 - 68,7%; черемуха - 8,4 - 12,7%; шиповник до 7,2%; жимолость – 1,2-3,6%; смородина до 5,8%. Такие виды как малина (4,7 - 44,3%) и рябина (50,4 - 93%) встречаются и доминируют на всех площадях, пройденных рубками.



Р и с . 3 . Распределение подлеска на вырубках, %. По оси абсцисс указан год рубки и выдел (в скобках)

Повышение кормовой емкости (табл. 2) территории для животных-фитофагов в результате образования мозаичности, подтверждаются исследованиями Ю. П. Курхинена (2001), который указывал, что нарушение целостности древесного полога, особенно ведущее к появлению «окон», благоприятно сказывается на трофических условиях животных – потребителей древесно-веточных кормов, увеличивая тем самым разнообразие и обилие растений нижних ярусов фитоценоза.

Так, технологические коридоры, имеющие наибольшую ширину, на ПП 3 способствовали образованию в них густого подлеска из рябины и малины, т. е. условия питания улучшились по мере разреживания верхнего яруса древостоя.

Т а б л и ц а 2

Распределение запаса кормов (кг/га) в зависимости от ширины технологических коридоров

Объект (год рубки)	Средняя ширина, м	Запас кормов (рябина), кг/га
1 (2012)	4,1	_*
2 (2010)	9,2	13,6-17,0
3 (2008)	14,2	39,4-64,7

Примечание: * - отмечены лишь единичные экземпляры рябины, скрытой под снежным покровом

В ходе сукцессии экосистем на вырубках происходят значительные изменения абиотических факторов среды, в частности мощности снежного покрова (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Мощность снежного покрова по категориям площади лесосеки (пасека, технологический коридор) и под пологом леса, см

Объект / категория площади лесосеки	Параметры, см		Среднее значение, см
	min	max	M±m
Пасека			
1 (2012)	35	90	67,56±1,38
2 (2010)	36	86	62,87±1,07
3 (2008)	44	100	67,62±1,29
Среднее значение: M±m	66,02±0,73		
Технологический коридор			
1 (2012)	50	70	73,75±1,10
2 (2010)	55	94	72,56±0,95
3 (2008)	43	117	77,68±1,74
Среднее значение: M±m	74,66±0,76		
Незатронутое рубкой насаждение (контроль)			
Участок 1 (2012)	28	95	48,56±1,13
Участок 2 (2010)	25	82	45,18±1,35
Участок 3 (2008)	27	86	47,34±1,20
Среднее значение: M±m	47.03±0.71		

Примечание: M±m – среднее значение с основной ошибкой

Эти изменения носят сложный характер и зависят не только от динамики структуры фитоценоза в ходе его вторичной сукцессии, но и от рельефа и особенностей лесозексплуатации (размер, конфигурация, способ и степень очистки лесосеки т.п.). Ход динамических процессов существенно зависит от типа рельефа и положения экосистемы относительно его основных форм (Курхинен, 2001).

Увеличение мощности снежного покрова (табл. 3) происходит по мере снижения сомкнутости основного полога насаждения: лес - пасека - технологический коридор. На вырубках она доходила до 117 см, что

выше в среднем на 19 - 27 см в сравнении с мощностью снега под пологом леса.

По данным В. М. Козлова (2010), лось в зимний период мигрирует с вырубок в ельники из-за многоснежья, причём делает это заблаговременно, в начале зимы, когда глубина снега достигает всего 25 – 30 см (Козлов, 2010). В нашем случае, несмотря на довольно глубокий снежный покров (66,0 - 74,6 см), лось (*A. alces*) всё же, каким-то образом, передвигался по нему. Передвижение беляка (*L. timidus*) не ограничивалось в виду уплотнения снега и образования наста.

Актуально мнение Н. В. Соколова (2011), что лесосеки и остающиеся после них зарастающие вырубки могут претендовать в настоящее время на главную роль среди основных источников кормов лося в европейской части России. За период наблюдений (февраль - март) на 1 км маршрута среднее число пересечений следов лося на вырубке 4-летней давности составило – 5 штук, 6-летней давности – 14 шт., 8-летней давности – 37 шт. Это позволяет сделать вывод, что заготовка спелой и перестойной древесины, увеличивает разнообразие охотничьих угодий, способствует увеличению численности лосей (*A. alces*). Для зайца (*L. timidus*) этот показатель был примерно одинаковым (в среднем 63 следа на 1 км).

Согласно «Рекомендациям по комплексному ведению лесного и охотничьего хозяйства ...» (1997), для большинства видов животных оптимальная ширина лесосеки составляет 100 м. Во-первых, такая ширина лесосеки дает возможность животным максимально использовать площади зарастающих вырубок, поскольку они, как правило, не отходят от стены леса далее 50 м. Во-вторых, проведение сплошных рубок узкими лесосеками обеспечивает увеличение протяженности опушечных линий, что значительно улучшает условия обитания большинства видов охотничьих животных.

Исследованные вырубки превышают ширину более 100 м и характеризуются ухудшением условий защитности. Наиболее ценные в кормовом отношении для лося (*A. alces*) и зайца-беляка (*L. timidus*) породы осваивались ими преимущественно в окраинной, опушечной части, в местах соприкосновения со стеной леса. В целом, вырубки, представляющие неоднородные по густоте и составу формирующиеся насаждения с увеличением давности возобновления будут характеризоваться как неплохие биотопы с зимними веточными кормами. Создается обильная зимняя кормовая база для животных-фитофагов.

В результате исследований было выявлено, что формирующиеся насаждения на площади 37,1 га, характеризуются преобладанием осины (88%) и березы (22%). В разных частях (выделах) вырубок запасы доступных зимних кормов варьируют, поэтому нами был рассчитан

запас в каждом выделе или для всей площади в целом (ПП 1). На основании полученных данных установили (табл. 4) запас зимних древесно-веточных кормов для млекопитающих.

Т а б л и ц а 4
Запасы кормов (кг) и распределение по породам (%)

Объект (год рубки)	Состав подроста	Тип леса до рубки	Запас корма, кг/га	Распределение по породам, %					Общий запас, кг	
				Ив	Ос	Р	Б	Олс*		
запас кормов для лося										
1 (2012)	9Ос1БедЕедИв	Е. чер.	1 выдел						1420,9	
			78,5	0,9	91,2	-	7,9	-		
2 (2010)	7Б1Ос1Е1Ив	Е. чер.	9 выдел						1304,3	
	159,1		10,0	20,4	17,0	52,6	-			
	7Ос1Ив1Олс1ЕедБ		10 выдел						643,3	
			102,1	13,0	58,7	13,6	3,1	11,6		
3 (2008)	7Ос1Олс1Б1Е	Е. кис.	23 выдел						68,3	
	90,3		-	39,8	39,4	12,9	7,9			
	9Ос1ЕедОлседБ		24 выдел						741,5	
			195,7	-	29,7	64,7	2,4	3,2		
Среднее значение:			125,14±22,41	-				итога:	4178,3	
запас доступных кормов для зайца-беляка**										
1 (2012)	9Ос1БедЕедИв	Е. чер.	1 выдел						-	943,0
			52,1	2,3	76,6	-	20,5	-		
2 (2010)	7Б1Ос1Е1Ив	Е. чер.	9 выдел						-	1175,0
	143,3		8,0	11,1	19,0	61,9	-			
	7Ос1Ив1Олс1ЕедБ		10 выдел						-	335,2
			53,2	18,2	53,0	26,2	2,6	-		
3 (2008)	7Ос1Олс1Б1Е	Е. кис.	23 выдел						-	35,7
	51,0		-	47,6	40,3	12,1	-			
	9Ос1ЕедОлседБ		24 выдел						-	248,5
			65,4	-	6,0	88,7	5,3	-		
Среднее значение:			73±17,7	-				итога:	2737,4	

Примечание: * - для зайца-беляка ольха не является кормовой породой; ** - в расчет принимался вес кормовых побегов от 1 - 1,5 м для всех стволиков, полученных при переборах при средней высоте снежного покрова 70,3 см

Наибольший запас кормов отмечается в ельнике кисличном (ПП 3) – 90,3 - 195,7 кг/га, в составе преобладает осина и рябина. Такое колебание объясняется высотой насаждений, на которой находится более значительный вес кормовых побегов. Так для ивы, березы - высокой кормовой продуктивностью является высота от 2 до 4 м; для рябины, осины – от 2,5 до 4,5 м. Меньше кормов содержится на вырубке 4-летней давности, которую лоси посещают реже (5 следов на 1 км).

Наиболее разнообразным по составу кормовых пород (осина, ива, береза, ольха, рябина) является ПП 2. Максимальные значения запаса веточных кормов отмечены через 6 - 8 лет после рубки, т. к. осина, ива, рябина достигают максимального запаса зимних древесно-

веточных кормов в возрасте 4 - 7 лет. Тип угодий всех трёх пробных площадей определён как мягколиственные молодняки со средним запасом кормов 165 кг/га и со следующим составом пород: берёза, осина, рябина, ива, сосна, ель, крушина (Дунин, Янушко, 1979).

В возрасте количественной спелости они соответствуют наиболее продуктивным высотам в отношении древесно-веточных кормов. При большей высоте и возрасте крона постепенно выходит за пределы досягаемости зверя и доступные запасы быстро уменьшаются.

Несомненно, большое количество веточного корма дает возможность млекопитающим обитать на зарастающих вырубках зимой.

Так показатели запаса кормов на единице площади могут соотнести указанные пробные площади в соответствии с кормовой продуктивностью: № 1 – 12,5 %; № 2 - 41,7 %; № 3 – 45,8 % от общей обследованной площади (37,1 га). Наибольший корм для лоса (*A. alces*) и зайца-беляка (*L. timidus*) сосредоточен на ПП 3 (8-летняя вырубка).

Животные – потребители древесно-веточных кормов активно концентрируются в формирующихся в насаждениях младших возрастных категорий (6-8 лет) (табл. 5).

Таблица 5

Численность лоса и запасы кормов

Сравниваемые показатели:	Пробные площади (ПП)		
	1 (2012)	2 (2010)	3 (2008)
Площадь пробных площадей (ПП), га	12,3	13,2	11,6
* Численность, особей (по числу пересечённых следов)	1,3	3,8	2,3
** Общий доступный запас зимних кормов, кг/га (минимальное значение)	78,5	102,1	90,3

По данным Шишикина А. С. (1988), типично зимними станциями зайца (*L. timidus*) служат смешанные молодняки с запасом корма в виде однолетних побегов не менее 20 кг/га. С увеличением давности лесосечных работ увеличивается его численность. Это связано, в первую очередь с разными защитными условиями на вырубках в зимний период. Сомкнутые насаждения высотой более 2 м с определенным соотношением кормовых и защитных условий данной территории являются оптимальным местообитанием животного (ПП 2 и 3). Высокие показатели зверька на вырубках 6 - 8 – летней давности объясняется отличными защитными свойствами насаждений (куртины недорубов, сохраняющие лесную среду и дающие защиту от ветра) и высоким запасом веточного корма (до 144 кг/га), в то время как свежая

вырубка (ПП 1) еще малоприспособлена вследствие малокормности и незащитности на открытых пространствах. Кормовые запасы в зимний период имеют сопутствующее значение. Важно отметить, что в пределах одного участка существует несовместимость запаса кормов с защитными условиями данных угодий. Высокие защитные свойства обеспечиваются верхним пологом, состоящим из хвойных пород, что отмечается на ПП 2 и 3.

Лось (*A. alces*) же больше посещает кормовые участки с оптимальным соотношением защитных и кормовых условий (ПП 2). Для него здесь имеется наиболее продуктивная разнообразная по составу кормовая база и хорошие защитные свойства насаждений (нетронутые рубкой хвойные и лиственные древостой; в составе присутствует ива и ольха; густота лиственного подроста самая высокая – до 27,7 тыс. экз./га; подлесок средней густоты; определена значительная доля изъятого запаса корма). Также наименьшая глубина снежного покрова – 67 см меньше затрудняет передвижение животного.

Влияние кормовых ресурсов на поголовье лосей (*A. alces*) на зарастающих вырубках в зимний период было рассмотрено (табл. 6) на основании данных зимнего учета и распределения доступных запасов древесно-веточных кормов.

Между численностью особей лося (*A. alces*) и запасом кормов найдена значительная прямая связь (корреляционное отношение – 0,99, $r^2 = 0,98$), имеется функциональная зависимость: с увеличением запасов кормов возрастает поголовье лосей (*A. alces*). Можно предположить, что высокие показатели зимних древесно-веточных кормов на вырубках привлекает животных, и они подолгу могут здесь кормиться (устраивать «стойбища» или зимние станции). Сильной функциональной зависимости у зайца беляка (*L. timidus*) по этим показателям не выявлено ($r^2 = 0,68$), возможно в силу его питания преимущественно в опушечной зоне и наибольшей приуроченности к защитным условиям (рядом со стеной леса).

Запасы веточных кормов играют значительную роль в распределении лосей (*A. alces*) как наиболее выраженного фитофага. Вырубка 8-летней давности привлекает млекопитающих, так как в сравнительно высоких запасах кормов (90,3 - 195,7 кг/га) преобладает рябина, которая является одной из любимых подлесочных пород. На ПП 2 - кормовая продуктивность несколько ниже (102,1 - 159,1 кг/га), но это не мешает животным посещать эту пробную площадь активнее, чем две других ПП. Это объясняется обилием на данной площади ивняков – любимого корма фитофагов. На ПП 2 сосредоточена основная часть растущих ивняков (1,828 - 2,199 тыс. экз./га) и численность зверя сравнительно выше. К тому же пробная площадь № 2 имеет самые высокие защитные свойства. Меньше всего

копытных наблюдалось на более свежей вырубке (ПП 1). Различные аспекты взаимосвязи млекопитающих-фитофагов с растительностью отражены в многочисленных публикациях отечественных и зарубежных исследований (Ellison L., 1960; Гордеева, 1965; Mueggler, 1967; Абатуров, 1985).

Выводы. На основании проведенных исследований естественно-застающих вырубок, можно сделать следующие выводы:

1. Накопление запасов веточных кормов происходит через 6 - 8 лет после рубки при достижении осиной, ивой и рябиной возраста 4 - 8 лет.

2. Для животных-фитофагов разнообразием состава кормов характеризуется ельник черничный (ПП 1), а обилием (густотой) ельник кисличный (ПП 3).

3. Наибольший запас кормов отмечается в ельнике кисличном (ПП 3) – 90,3 - 195,7 кг/га, в составе насаждений преобладает осина и рябина, ради которой животные посещали данную пробную площадь. В целом формирующиеся насаждения представлены осиной.

4. В формирующихся насаждениях накапливаются значительные запасы кормовых пород: ПП № 1 – 78,5 кг/га, № 2 – 102,1 - 159,1 кг/га, № 3 – 90,3 - 195,7 кг/га.

5. Вырубки шириной более 100 м, характеризуются ухудшением условий защитности, следствием чего является освоение наиболее ценных в кормовом отношении пород лосем (*A. alces*) и зайцем-беляком (*L. timidus*) преимущественно в окраинной, опушечной части, в местах соприкосновения со стеной леса. Усиливают защитные свойства местообитаний – оставление недорубов, тонкомера ели, сохранение хвойного подроста в процессе рубки.

6. Мощность снега на вырубках превышает 70 см и до образования крепкого наста не является ограничивающим фактором при использовании кормовых ресурсов лосем (*A. alces*). На условия передвижения (февраль - март) зайца-беляка (*L. timidus*), наоборот, именно наст на снежном покрове играет положительную роль при передвижении зверька.

7. Качество местообитаний для лося (*A. alces*) представляет II класс бонитета с численностью от 6 до 10 особей на 1000 га и зайца-беляка (*L. timidus*) соответственно – I бонитет (от 120 и более особей на 1000 га). Исследуемые территории (биотопы) действительно активно используются животными, так как характеризуются оптимальным сочетанием защитных и кормовых условий для рассматриваемых видов охотфауны. Тип угодий для всех трёх вырубок характеризуется как мягколиственные молодняки.

Таким образом, сплошная рубка леса создает мозаичность местообитания, что положительно влияет на изменение биологической

продуктивности биоценозов. С увеличением запасов кормов, возрастает численность как лося (*A. alces*), так и зайца-беляка (*L. timidus*). Размещение ивняков, как наиболее привлекательного кормового ресурса и хороших защитных условий имеет определяющее значение при выборе млекопитающим-фитофагом места обитания в зимний период в виде зимних стаций (ПП 2).

Список литературы

- Абатуров Б.Д. 1985. Влияние пастбищного удаления фитомассы на продуктивность растительности // Млекопитающие в наземных экосистемах. М.: Наука. С. 27–37.
- Гордеева Т.К., Ларин И.В. 1965. Естественная растительность полупустыни Прикаспия как кормовая база животноводства. М.: Наука. 160 с.
- Дунин В.Ф., Янушко А.Д. 1979. Оценка кормовой базы лося в лесных угодьях: Научно-практическое пособие. Минск: Ураджай. 95 с.
- Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мерами по восстановлению леса. 1984. М. 16 с.
- Козлов В.М. 2010. Влияние различных способов рубок леса на среду обитания и популяции охотничьих животных Европейской тайги: монография. Киров: Вятская ГСМХА. 150 с.
- Кузякин В.А. 1979. Охотничья таксация. М.: Лесная промышленность. 199 с.
- Курхинен Ю.П. 2001. Млекопитающие и тетеревиные птицы Восточной Финноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных систем: автореф. дис... д-ра биол. наук. Петрозаводск. 53 с.
- Лемзакова А.С. 2010. Оценка зимней кормовой базы косули в основных типах низкогорных лесов Западного Кавказа // Вестник МГТУ. Т. 13. № 4/2. С. 994-997.
- Методические рекомендации для проведения учета отдельных видов диких животных. 2012. Респ. Казахстан. 264 с.
- Инструкции по проведению лесоустройства в лесном фонде России 1995. 312 с.
- Пилипко Е.Н. 2013. Методология исследований лесных экосистем: Методическое пособие. Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА. 34 с.
- Рекомендации по комплексному ведению лесного и охотничьего хозяйства специализированными лесхозами федерального органа управления лесным хозяйством России. 1997. 125 с.
- Смирнов К.В. 2009. Плотность населения лося и косули и их влияние на лесовозобновление по природным зонам Челябинской области: автореф. дис... к. с.-х. наук. Екатеринбург: УГЛУ. 24 с.
- Соколов Н.В. 2011. Лосиные биотопы антропогенного характера // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. № 5-6. С. 19-22.
- Шишикин А.С. 1988. Заяц-беляк средней Сибири. Красноярск: ИЛИД СО СССР. 180 с.
- Ellison L. 1960. Influence of grazing on plant succession of range-land // Bot. Rev.

V.26, № 1. P. 1-78.

Mueggler W.F. 1967. Response of mountain grassland vegetation to clipping in southwestern Montana. *Ecology* 48(6). P 942-949.

CLEAR-CUTS AS A POTENTIAL FORAGE HABITATS OF MAMMALS-PHYTOPHAGES IN THE WINTER IN THE SOUTHERN TAIGA DISTRICT OF THE VOLOGDA REGION

E.N. Pilipko

Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy, Vologda

A brief description of winter feeding stations for phytophages on clear-cuts is given. The dependence of the habitats from the resource and the variety of forages, as well as from the protective properties and the thickness of the snow cover is revealed. The undergrowth as the main food source for phytophages is characterized. Continuous logging creates a mosaic of habitats thus positively influencing the productivity of the land. The classification of the studied objects for the animals in question is given.

Keywords: *deforested land, forest type, young growth, undergrowth, phytophagous animals, grassland.*

Об авторе

ПИЛИПКО Елена Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры лесного хозяйства Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина, 160555, ул. Шмидта, 2, e-mail: Karlovna@ukr.net

Пилипко Е.Н. Вырубки как потенциальные кормовые станции млекопитающих-фитофагов в зимний период в южно-таежном районе Вологодской области / Е.Н. Пилипко // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2018. № 1. С. 87-102.

УДК 598.279.24:574.38

**NICHE SEPARATION BETWEEN THE MERLIN
(*FALCO COLUMBARIUS*) AND THE EURASIAN HOBBY
(*FALCO SUBBUTEO*) NESTED ON PINE BOGS
OF NORTHERN BELARUS**

V.V. Ivanovskij¹, A.A. Sidorovich²

¹Masherov Vitebsk State University, Vitebsk

²Scientific and Practical Center for Bioresources of NAS Belarus, Minsk

Nest spacing, types of nests used and feeding habits were compared for the Merlin (*Falco columbarius*) and Eurasian hobby (*F. subbuteo*) on extended pine bogs of Northern Belarus. In 2008–2017, 60 nesting cases of Merlins and 20 nesting cases of Hobbies were analyzed. A total of 381 prey remains of the Merlin and 336 prey remains of the Hobby were sampled and identified for the dietary analysis. Overlap of ecological niches between the two species was relatively low showing effective resource partitioning in a result of evolutionary divergence. Thus, observed decrease in numbers of the Merlin in the last decades was not related with increasing numbers of the Eurasian hobby.

Keywords: the Merlin, *Falco columbarius*, the Eurasian hobby, *Falco subbuteo*, niche separation, competition, pine bogs, Northern Belarus.

The Merlin (*Falco columbarius*) inhabits Northern Hemisphere. Southern part of its range includes Northern Belarus (figure 1). Investigations of the last decade have shown that the breeding density of the Merlin in Belarus has decreased. There is a constant steady decline of the species population since 1962. In the late 70's, the raptor began to disappear from the periphery of pine forests adjacent to rural landscapes. To date, Merlins no longer nest in these habitats.

At the same time, increase in numbers of the Eurasian hobby (*F. subbuteo*) in Belarus, especially on pine bogs, take place. The species breeds across Africa, Europe and Asia. Overall population trend is unclear, with wide temporal and spatial variations (Sergio et al., 2001). In most countries of Palearctic it is stable or shows rapid decline, where as in the UK population numbers of Hobbies began to increase (Clements and Everett, 2012; Messenger and Roome, 2007). Possible explanations of such fluctuations are variation in local availability of prey and nests, land-use changes, predation and climate changes (Sergio et al., 2001).

To evaluate niche separation and test the hypothesis of competitive displacement of the Merlin by the Hobby, we investigated 60 nesting cases of Merlins and 20 nesting cases of Hobbies on pine bogs and developed peat quarries.

Data were obtained in 2008-2017 on extended pine bogs in Northern Belarus (figure 1). Hilly relief originated from the last Menapian glaciation and (Матвеев и др., 1988). The territory belongs to the coniferous-small-leaved European forest zone. Total study area is comprised about 2548,5 km². It is situated in Vitsebsk districts of the Vitsebsk region and called Belarusian Poozerje (figure 1). It represented patches of alternating pine bogs (figure 2) and abandoned developed peat quarries (figure 3) that were secondarily swamped in result of artificial increasing of a groundwater level. There, peat was extracted by excavating, and now these lands look like alternating patches of stretched islets grown with depressed Pines (*Pinus sylvestris*) and Moor birches (*Betula pubescens*) and trenches (up to 1 m deep) at different stages of overgrowing. These pine bogs and peat quarries are surrounded by a rural area intensively used for agricultural needs and dry coniferous-small-leaved forests.



Fig. 1. Study area (Belarusian Poozerje) and southern border of the Merlin breeding range (dash line)

Р и с . 1 . Место проведения исследований (Белорусское Поозерье) и южная граница ареала дербника (пунктирная линия)



Fig. 2. Typical ridge-hollow pine bogs, Vitebsk region, Northern Belarus
Р и с . 2 . Типичный грядово-мочажинный комплекс на верховом болоте,
Витебская обл., Северная Беларусь



Fig. 3. Swamped developed peat quarries, Vitebsk region, Northern Belarus
Р и с . 3 . Выработанные и подтопленные торфокарьеры,
Витебская обл., Северная Беларусь

The climate is humid continental. Winters are variable with alternating periods of severe frosts below -20°C and thaws lasting for some weeks. Usually snow cover persists for at least 1.5-2 months, with a maximum depth of 30-90 cm.

The study area was characterized by dense nesting of the Hooded crow (*Corvus cornix*) producing 40-50 nests annually, that was important for the Hobby.

A total of 381 prey remains of the Merlin and 336 prey remains of the Hobby were sampled in May–July and identified. Small mammal identification was done by determination of their skulls (Pucek, 1981). Other components were analyzed using the published keys of feathers and bones of birds, bones of amphibians, bones and skin scales of reptiles (Böhme, 1977; März, 1987; Brown et al., 1999). Insects were distinguished by the remains of exoskeleton. To obtain the percentage of food biomass consumed (hereafter, %Bc), the number of prey individuals were multiplied by the mean body mass of that prey (Pucek, 1981; Sidorovich, 2011).

Dietary diversity (trophic niche breadth) was calculated using the Levins' index B (Levins 1968):

$$B = 1 / \sum p_i^2$$

where p_i – fraction food item i is of the total biomass consumed by raptors. The calculation was performed for 39 food categories. Therefore, the B index varies from 1 (the narrowest niche) to 39 (the broadest niche possible). The simplified Morisita's index C_H (after Krebs 1998) was used to compare diets:

$$C_H = \frac{2 \sum_i^n p_{ij} p_{ik}}{\sum_i^n p_{ij}^2 + \sum_i^n p_{ik}^2}$$

where p_{ij} – fraction food item i is of the total biomass consumed by the species j (the Merlin); p_{ik} – fraction food item i is of the total biomass consumed by the species k (the Hobby); $i = 1, 2, 3, \dots, n$; n – total number of food items. The index varies between 0 (exclusive niches) and 1 (complete overlap). According to the value of this index, we formally fixed three levels of dietary overlap, with 0-0.33 representing small overlap, 0.34-0.66 as moderate overlap and 0.67-1.0 as large overlap.

The replicated goodness-of-fit G -test was used to reveal significant differences between two diet compositions (Sokal and Rohlf 1995). Most of the statistical calculations were carried out using ASPID/GT software (Grigyanz 1993).

Southern border of the Merlin's range is shown on figure 1 by dashed

line. First survey to estimate population size of the Merlin in Belarusian Poozerje was performed in 1979 and gave 250-300 breeding pairs (Дорофеев, Ивановский, 1980). In 2011, there was a decrease in the numbers of the species to 220-250 breeding pairs (Ивановский, 2012). In 2014-2017, for the first time in 40 years of observations, the Merlin did not nest on the developed and abandoned quarries, and its total numbers was estimated to be 200-220 breeding pairs. It was not the case of spatial redistribution, since in the most favorable breeding habitats (large pine bogs) we did not notice increase in the nesting density of this falcon. Thus, there is an obvious population decline of the Merlin in Belarus with reduction of the species range on its southern border (Ивановский, 2016). For the last 50 years, in this region nesting range of the species turned from "continuous" to "island", and nesting sites remained only on extended pine bogs.

The Hobby occurs everywhere in Belarus. The numbers of the species constantly increase. In 2001, we counted 550-600 breeding pairs in Belarusian Poozerje (Ивановский, 2012). In 2017 it was 620-650 pairs.

Analysis of nest spatial distribution showed that Merlins preferred to nest in ridges with pines among bogs and abandoned developed peat quarries, whereas Hobbies basically used dry pine forests along edges of pine bogs (table 1). Revealed differences were statistically significant ($G=89,692$; $p < 0,001$), however Morisita's index C_H of niches' overlap was equalled 0,49 showing middle overlap. Hobbies used nests on a height 5-22 m, on average $11,8 \pm 1,33$ m, from the ground. Merlins preferred nests at lower heights – 0-12 m, on average $5,4 \pm 0,35$ m.

Middle overlap ($C_H=0,48$) was revealed for a type of nest used by Merlins and Hobbies (table 2). Merlins used a lot artificial nests provided by us, Hobbies preferred nests constructed by Corvids ($G=122,87$; $p < 0,001$). Niche breadths for this parameter were near the same for both species – 2,89 for the Merlin and 3,28 for the Hobby.

Also, a comparative analysis of diet compositions of the Merlin and the Hobby in the nesting period on pine bogs and peat quarries was carried out (table 3). The calculations took into account absolutely all food categories in % of biomass consumed (% BC), found in diets of the Merlin and the Hobby.

The food niche breadth of the Merlin was 6.6, while of the Hobby it comprised 7.7. The overlap of the niches in % BC was 0.357, that means middle close to insignificant overlap. Occasionally noted conflicts between Merlins and Hobbies are, plausibly, the phenomena of kleptoparasitism, when stronger Hobbies try to take away the prey from Merlins.

Table 1

Nest spacing of the Merlin (n=60) and the Hobby (n=20) on extended pine bogs,
Vitebsk region, Northern Belarus

Таблица 1

Пространственное распределение гнезд дербника (n=60) и чеглока (n=20) на
верховых болотах, Витебская обл., Северная Беларусь

Nesting site (at 25 m distance around a nest)	% of nesting sites	
	the Merlin	the Hobby
Islands and cusps among pine bogs	3	4
Dry pine forests along edges of pine bogs	25	45
Dry pine forests along shores of vestigial lakes	4	5
Ridges with pines among bogs	37	5
Abandoned developed peat quarries	29	5
Heather bushes on burners	1	0
Levins' index <i>B</i> of niche breadth	2,53	2,2
G-test	89,692 (p<0,001)	
Morisita's index <i>C_H</i> of niches' overlap	0,49	

Table 2

Types of nests used by the Merlin (n=60) and the Hobby (n=20) for breeding on
extended pine bogs, Vitebsk region, Northern Belarus

Таблица 2

Типы гнезд, используемых дербником (n=60) и чеглоком (n=20) для
размножения на верховых болотах, Витебская обл., Северная Беларусь

Type of a nest	% of nests	
	the Merlin	the Hobby
Nest of the Common raven (<i>Corvus corax</i>)	0,0	35
Nest of the Hooded crow (<i>C. cornix</i>)	26,7	40
Nest of the Golden eagle (<i>Aquila chrisaetos</i>)	0,0	10
Nest of the Osprey (<i>Pandion haliaetus</i>)	3,3	5
Artificial nest "bucket"	48,3	10
Artificial nest "hummock"	20,0	0
Nest on the ground	1,7	0
Levins' index <i>B</i> of niche breadth	2,89	3,28
G-test	122,87 (p<0,001)	
Morisita's index <i>C_H</i> of niches' overlap	0,48	

Table 3

Diet composition of the Hobby and Merlin in the breeding period on extended pine bogs, Vitebsk region, Northern Belarus

Таблица 3

Состав рациона чеглока и дербника в период размножения на верховых болотах, Витебская обл., Северная Беларусь

Food category	the Hobby		the Merlin	
	Number of prey items	%BC	Number of prey items	%BC
Beetles	—	—	73	2,5
Dragonflies	—	—	175	4,2
Rodent sp.	11	1,1	9	7,8
Bat sp.	1	0,1	20	18,3
Eurasian collared dove	—	—	2	10,5
Common swift	—	—	3	4,2
Great reed warbler	—	—	1	1,5
Lark sp.	—	—	7	10,2
Crossbill sp.	1	0,2	—	—
Eurasian bullfinch	1	0,1	—	—
Common rosefinch	1	0,1	—	—
Northern wheatear	1	0,1	—	—
Thrush nightingale	1	0,1	—	—
European goldfinch	1	0,1	—	—
European greenfinch	5	0,7	—	—
Common chaffinch	7	0,7	—	—
Sparrow sp.	15	1,9	—	—
Wagtail sp.	11	1,1	—	—
Great grey shrike	5	1,1	—	—
Red-backed shrike	4	0,9	1	1,9
Tree pipit	12	1,3	—	—
Meadow pipit	27	2,4	2	1,5
Swallow sp.	3	0,2	30	21,9
Yellowhammer	9	1,2	3	3,4
Small bird sp.	131	18,6	10	12,1
Hasel grouse	1	1,8	—	—
Common moorhen	1	1,4	—	—
Wood sandpiper	7	2,3	—	—

Common greenshank	5	4,0	—	—
Great snipe	2	1,7	—	—
Common snipe	6	3,1	—	—
Eurasian curlew	3	13,5	—	—
Woodpecker sp.	8	2,7	—	—
Whinchat	1	0,1	—	—
Fieldfare	1	0,7	—	—
Redwing	1	0,2	—	—
Mistle thrush	1	0,6	—	—
Song thrush	8	2,7	—	—
European starling	85	30,2	—	—
Eurasian jay	4	3,0	—	—
Total	381	100	336	100
Levins' index <i>B</i> of niche breadth	6,6		7,7	

Thus, overlapping of ecological niches of the Merlin and the Hobby, nesting on pine bogs and peat quarries, for all analyzed parameters is not significant. We did not reveal relationship between a decline of the Merlin population and an increase in the numbers of the Hobby. One can only assume that there are other factors affecting these processes. Further increase in the number of Hobbies on pine bogs is limited by the absence of free nests, which can significantly accelerate competition for available nests between Hobbies and Merlins in the future.

Список литературы

- Дорофеев А.М., Ивановский В.В. 1980. Экология сокола-дербника (*Falco columbarius* L.) в Белорусском Поозерье // Вестник зоологии. № 5. С. 62 - 67.
- Ивановский В.В. 2012. Хищные птицы Белорусского Поозерья: Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова». 209 с.
- Böhme G. 1977. Zur Bestimmung quartärer Anuren Europas an Hand von Skelettelementen // Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin. Math. Nat. R. 26: 283-300.
- Brown R., Ferguson J., Lees D. 1999: Tracks and Signs of the Birds of Britain and Europe. London: Christopher Helm Publishers Ltd. 232 p.
- Clements R.J., Everett C.M. 2012. Densities and dispersion of breeding Eurasian Hobbies *Falco subbuteo* in southeast England // Bird Study. № 59. P. 74-82.
- Grigoryantz R.B. 1993. The software for informational and search systems with